

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**



**EFICACIA ANTIBACTERIANA DE LA CLORHEXIDINA AL 0,12% Y  
COMPRIMIDOS LIMPIADORES PARA PRÓTESIS DENTALES EN LA  
DESINFECCIÓN DE CEPILLOS DENTALES *IN VITRO***

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE  
CIRUJANO DENTISTA**

**AUTORA:** Bach. QUISPE RAMOS, MAGALY

**ASESOR:** Mg. C.D. MEGO ZARATE, NELSON

**COASESORA:** Dra. Mblg. MEJIA DELGADO, ELVA

**Trujillo – Perú**

**2018**

## **PAGINA DEL JURADO**

**“EFICACIA ANTIBACTERIANA DE LA CLORHEXIDINA AL 0,12% Y  
COMPRIMIDOS LIMPIADORES PARA PRÓTESIS DENTALES EN LA  
DESINFECCIÓN DE CEPILLOS DENTALES *IN VITRO*”**

**PRESIDENTE DEL JURADO**

**SECRETARIO DEL JURADO**

**VOCAL DEL JURADO**

## **DEDICATORIA**

*A Dios, por ser mi fuerza y darme la valentía de  
vencer todos mis temores y no dejarme desmayar;  
por estar conmigo en dondequiera que vaya.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por haberme dado la fuerza y sabiduría para la culminación de esta tesis, y la fe para creer lo que me parecía imposible de terminar.

A mis padres, por tener mucha paciencia durante todos estos años de estudios universitarios, por enseñarme con el ejemplo el esfuerzo y sacrificio y así solventar los fuertes gastos de la carrera, sin el apoyo de ustedes todo esto no hubiera sido posible.

A mis hermanos, por su apoyo constante durante mi desarrollo profesional, dándome ánimos de aliento en cada paso que doy, y por enseñarme a su manera cómo afrontar los obstáculos que se nos presenta en la vida.

A mis Asesores Dr. Nelson Mego y Dra. Elva Mejía, por haber tenido la paciencia y la disposición de compartir sus conocimientos, cuya orientación fue importante para la elaboración y culminación de esta investigación.

A los docentes de la Escuela Profesional de Estomatología, por su amistad, apoyo, tiempo, enseñanzas y paciencia durante el desarrollo de mi formación profesional.

A mis amigos, por su gran amistad, por su ayuda y por acompañarme en todos estos años de momentos buenos, malos y difíciles.

Les estoy eternamente agradecida.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como propósito determinar y comparar la eficacia antibacteriana de clorhexidina al 0,12% y los comprimidos limpiadores para prótesis dentales en la desinfección de cepillos dentales, *in vitro*.

El estudio fue de tipo prospectivo, transversal, comparativo y experimental. Se desarrolló en el laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Trujillo.

El tamaño de la muestra estuvo conformado por un total de 48 cepillos dentales las cuales fueron contaminadas por *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans* y *Enterococcus faecalis*; para luego ser desinfectadas por 10 minutos por los 3 grupos: clorhexidina al 0,12%, comprimidos limpiadores de prótesis dentales-Fittydent® y solución salina estéril (16 cepillos dentales para cada grupo desinfectante). Los datos fueron analizados con ANVA y la prueba de Duncan. En los resultados se encontró con mayor eficacia antibacteriana a la clorhexidina al 0,12%; los comprimidos limpiadores de prótesis dentales presentaron mayor eficacia antibacteriana a comparación del grupo control. No hubo diferencia estadísticamente significativa entre la clorhexidina y los comprimidos limpiadores de prótesis dentales - Fittydent®. Concluyendo que la clorhexidina al 0,12% presenta mayor eficacia antibacteriana que los comprimidos limpiadores de prótesis dentales Fittydent®, pero no hay diferencia estadísticamente significativa entre ambas.

**Palabras claves:** Eficacia antibacteriana; cepillos dentales; clorhexidina al 0,12%; comprimidos limpiadores de prótesis dentales.

## ABSTRACT

The present research work had the purpose of determining and comparing the antibacterial efficacy of 0.12% chlorhexidine and the dental prosthetic cleaning tablets in the toothbrush disinfection, *in vitro*.

The study was prospective, cross-sectional, comparative and experimental. It was executed at the Microbiology laboratory of the Faculty of Medicine of the Trujillo National University. The size of the sample was a total of 48 toothbrushes contaminated by *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans* and *Enterococcus faecalis*; then disinfected for 10 minutes by the 3 groups: 0.12% chlorhexidine, dental prosthesis cleaning tablets - Fittydent® and sterile saline solution (16 toothbrushes for each disinfectant group). The data was analyzed with ANOVA and the Duncan test. In the results, 0.12% chlorhexidine was more effectively antibacterial; the dental prosthesis cleaning tablets have greater antibacterial efficacy compared to the control group. There was no statistically significant difference between chlorhexidine and dental prosthesis cleaning tablets - Fittydent®. Concluding that 0.12% chlorhexidine has greater antibacterial efficacy than dental prosthesis cleaning tablets - Fittydent®, but there is no statistically significant difference between the two of them.

**Keywords:** Antibacterial efficacy; tooth-brushes; 0.12% chlorhexidine; dental prosthesis cleaning tablets.

## INDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
2. HIPÓTESIS.....	5
3. OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN.....	5
a. Objetivo general.....	5
b. Objetivo específico.....	5
II. DISEÑO METODOLÓGICO	
1. MATERIAL DE ESTUDIO.....	6
1.1 Tipo de investigación.....	6
1.2 Área de Estudio.....	6
1.3 Definición de la población muestral.....	6
1.3.1. Características generales.....	6
1.3.1.1. Criterios de inclusión.....	6
1.3.1.2 Criterios de exclusión.....	6
1.3.1.3 Criterios de eliminación.....	6
1.3.2. Diseño estadístico de muestreo.....	7
1.3.2.1 Unidad de análisis.....	7
1.3.2.2 Unidad de muestreo.....	7
1.3.2.3 Tamaño muestral.....	7
1.3.3 Métodos de selección.....	8
1.4 Consideraciones éticas.....	8
2. MÉTODO, TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	
2.1 Método.....	9
2.2 Descripción del procedimiento.....	9
2.3 Instrumento de recolección de datos .....	13

2.4. Variables.....	13
3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN.....	14
III. RESULTADOS.....	15
IV. DISCUSIÓN.....	18
V. CONCLUSIONES.....	21
VI. RECOMENDACIONES.....	22
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23
ANEXOS.....	27



## I. INTRODUCCIÓN

El cepillo dental es el instrumento de higiene bucal más utilizado para promover la salud oral y prevenir enfermedades dentales.<sup>1</sup> A su vez, diversos microorganismos se encuentran en los cepillos dentales después de usarlos.<sup>2</sup> Pueden contaminarse por la cavidad oral, las manos, el medio ambiente o el lugar de almacenamiento. Los cepillos de dientes con frecuencia se almacenan en el baño o cerca del inodoro y el lavamanos, como resultado, llegan a contaminarse con bacterias entéricas.<sup>3</sup>

Numerosos estudios han demostrado que el uso prolongado del cepillo dental facilita la contaminación de diferentes microorganismos como bacterias, virus y hongos.<sup>1,3,4</sup> Muchos de estos microorganismos permanecen viables, por periodos que van desde un día hasta los 3 meses.<sup>5</sup>

Los cepillos dentales contaminados pueden desempeñar un papel importante en muchas enfermedades orales y sistémicas. Microorganismos como el *Streptococcus mutans*, principal especie relacionada con la caries dental, se considera que es uno de los agentes causales de la endocarditis infecciosa, especialmente en niños con enfermedad cardíaca congénita.<sup>1</sup> *Staphylococcus aureus* es la causa de varias enfermedades, como la neumonía, sepsis, abscesos, endocarditis infecciosa y osteomielitis.<sup>6</sup> Este microorganismo se encuentra como uno de los principales causantes de infecciones nosocomiales.<sup>7</sup> *Enterococcus faecalis* es un microorganismo encontrado en los cepillos dentales que se almacenan en los baños; está relacionado con los fracasos endodónticos, también es responsable de la endocarditis infecciosa, bacteremias, infecciones de piel y partes blandas, especialmente en pacientes inmunosuprimidos.<sup>3</sup>

La Asociación Dental Americana (ADA) recomienda cambiar los cepillos dentales una vez cada 3 meses o antes si las cerdas se desgastan con el uso. También sugiere remojar los

cepillos dentales usados en enjuagues bucales antimicrobianos para los pacientes en grupos de alto riesgo, es decir pacientes con enfermedades sistémicas o que tienen un sistema inmune comprometido o baja resistencia a la infección debido a enfermedades, quimioterapia, radioterapia, etc.<sup>2</sup>

Se ha investigado la eficacia de diferentes métodos para la desinfección de los cepillos dentales en estudios *in vitro* e *in vivo*.<sup>2,21,22</sup> Entre ellos, la inmersión en gluconato de clorhexidina se sugiere como un método eficaz para los cepillos dentales contaminados por el uso, por niños o adultos.<sup>6</sup>

El gluconato de clorhexidina (CHG) es un agente antimicrobiano “gold standard” en odontología.<sup>8</sup> La clorhexidina es un biocida de amplio espectro, efectivo contra bacterias Gram-positivas, bacterias Gram-negativas y hongos. A diferencia de otros antimicrobianos, la clorhexidina también ha demostrado cierta efectividad contra los microorganismos en otras formas y estados. Esto incluye esporas bacterianas y protozoos.<sup>9</sup>

También ha demostrado actividad contra virus con envoltura (Virus del herpes simple, VIH, Citomegalovirus, Influenza y Virus respiratorio sincitial); pero tiene una actividad sustancialmente menor contra virus no envueltos (Rotavirus, Adenovirus y Enterovirus). Tiene mecanismos de acción bacteriostáticos (inhibe el crecimiento bacteriano) y bactericida (mata a las bacterias), dependiendo de su concentración. La clorhexidina mata al alterar la membrana celular de la bacteria.<sup>9</sup>

La evidencia indica que la clorhexidina es un agente antiplaca con alto grado de confiabilidad demostrada por la estructura química que posee, utilizado de una manera racional aporta un medicamento a tener en cuenta en sus múltiples aplicaciones en afecciones odontológicas como: estomatitis sub-prótesis, candidiasis bucal, pericoronaritis, periodontitis, gingivitis, periimplantitis, la estomatitis aftosa y para la irrigación de conductos en tratamientos de endodoncia.<sup>10</sup>

Los limpiadores químicos de dentaduras postizas se pueden dividir en cinco grupos en función de sus componentes principales como: peróxidos alcalinos, hipocloritos alcalinos, ácidos orgánicos e inorgánicos diluidos, desinfectantes y enzimas. Los comprimidos limpiadores Fittydent<sup>®</sup>, pertenece a los peróxidos alcalinos que son los más comúnmente utilizados.<sup>11</sup>

Los peróxidos alcalinos cuando se disuelven en agua forman soluciones de peróxido de hidrógeno y liberan oxígeno naciente en presencia de material orgánico. Las burbujas de oxígeno ejercen un efecto de limpieza mecánica.<sup>11</sup>

Dentro de la composición de los comprimidos limpiadores Fittydent<sup>®</sup>,<sup>12</sup> se encuentran el peroxihidrato de carbonato sódico y el perborato sódico como agentes blanqueadores; también se encuentra el lauril sulfato de sodio (SLS), un detergente que tiene propiedades antimicrobianas e inhibe el crecimiento de patógenos causantes de enfermedades<sup>13</sup>; otro componente con acción antimicrobiana, es el monopersulfato de potasio (MPP), antiséptico y desinfectante, Hernandez et al. (2000) determinaron su actividad fungicida, bactericida, esporicida y virucida, efectivo contra el virus de influenza Aviar y contra el poliovirus, presenta también actividad bactericida contra *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus hirae* y *Mycobacterium smegmatis*.<sup>14</sup>

Los comprimidos para la limpieza de prótesis dentales, aparte de presentar eficacia para reducir la formación de biopelículas, tienen la ventaja de ser de bajo costo y simples de usar.<sup>11</sup>

Celepku et al. (2014) Evaluaron el índice de dientes cariados, faltantes y obturados (DMF-T), el hábito de cepillarse los dientes y los agentes microbiológicos que se acumulan en los cepillos dentales de 187 niños de 24 a 72 meses de edad (96 en el grupo control y 91 en el grupo experimental - clorhexidina) durante 4 semanas y la respuesta de estos agentes a la desinfección mediante una solución de clorhexidina al 0,12%. Se encontró que de todas las

muestras tomadas de los cepillos dentales, las bacterias con la mayor tasa de reproducción fueron *Streptococcus mutans*, *Escherichia Coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus epidermidis* y *Candida albicans*. En el grupo que usó la solución con clorhexidina al 0,12%, se descubrió una disminución significativa en la reproducción bacteriana en comparación con el grupo de control.<sup>15</sup>

Komiyama et al. (2010) Evaluaron métodos alternativos para la desinfección de los cepillos de dientes. Usaron 200 cepillos dentales que se contaminaron *in vitro* con *Streptococcus mutans*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans*. Se desinfectaron por 10 min con 0,12% digluconato de clorhexidina, 50% de vinagre blanco, una solución de dentífrico que contiene triclosán, una solución de tableta a base de perborato (Aquafresh®, GlaxoSmithKline) y con agua estéril (grupo control) para cada microorganismo ensayado. Concluyeron que la solución de digluconato de clorhexidina fue el desinfectante más eficaz. Mientras que la solución de tableta a base de perborato fue el menos eficaz.<sup>6</sup>

El cepillo dental desde su primer uso, y más aún, si no se le da un correcto almacenamiento, se encuentra contaminado por diferentes microorganismos que pueden causar enfermedades que afectan tanto a la salud oral y general del individuo. Por ello se hace necesario el uso de un desinfectante de cepillos dentales, su uso debe ser indispensable en las personas inmunosuprimidas.

El presente estudio tiene como propósito determinar y comparar la eficacia antibacteriana de la clorhexidina al 0,12% y comprimidos limpiadores de prótesis dentales (Fittydent®) en la desinfección de los cepillos dentales, para eliminar y/o disminuir microorganismos patógenos de transmisión de los cepillos dentales a la cavidad oral.

### **1. Formulación del problema:**

¿Cuál es la eficacia antibacteriana de Clorhexidina al 0,12% y los comprimidos limpiadores para prótesis dentales en la desinfección de cepillos dentales, *in vitro*?

### **2. Hipótesis:**

La eficacia antibacteriana de Clorhexidina al 0,12% es mayor comparado con los comprimidos limpiadores para prótesis dentales, en la desinfección de cepillos dentales *in vitro*.

### **3. Objetivos de investigación:**

#### **a. General:**

Comparar la eficacia antibacteriana de Clorhexidina al 0,12% y los comprimidos limpiadores para prótesis dentales, en la desinfección de cepillos dentales *in vitro*.

#### **b. Específicos:**

- Determinar la eficacia antibacteriana de Clorhexidina al 0,12% en la desinfección de cepillos dentales *in vitro*.
- Determinar la eficacia antibacteriana de los comprimidos limpiadores para prótesis dentales (Fittydent®) en la desinfección de cepillos dentales *in vitro*.

## **II. DEL DISEÑO METODOLÓGICO**

### **1. MATERIAL DE ESTUDIO:**

#### **1.1. Tipo de investigación:**

<b>Según el periodo en que se capta la información</b>	<b>Según la evolución del fenómeno estudiado</b>	<b>Según la comparación de poblaciones</b>	<b>Según la interferencia del investigador en el estudio</b>
Prospectivo	Transversal	Comparativo	Experimental

#### **1.2. Área de estudio**

El presente estudio se realizó en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Nacional de Trujillo.

#### **1.3. Definición de la población muestral**

La población estuvo conformada por 48 cepillos dentales en aparente buen estado.

##### **1.3.1 Características generales**

###### **1.3.1.1 Criterios de inclusión:**

- Cepillo dental nuevo y que se encuentre en buen estado.

###### **1.3.1.2 Criterios de exclusión:**

- Cepillo dental nuevo con cerdas defectuosas.

###### **1.3.1.3 Criterios de eliminación:**

- Cepillo dental que su placa Petri se rompa durante el estudio
- Cepillo dental que su placa Petri se contamine externamente.

### 1.3.2 Diseño estadístico de muestreo:

#### 1.3.2.1 Unidad de análisis:

Cada una de las placas Petri conteniendo la macrodilución en  
Agar Mueller Hinton con sangre de conejo al 5 %

#### 1.3.2.2 Unidad de muestreo:

Cada cepillo dental conteniendo los microorganismos  
*Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Streptococcus mutans*  
ATCC 35668 y *Enterococcus faecalis* ATCC 29212

#### 1.3.2.3 Cálculo del tamaño muestral:

Para determinar el tamaño de muestra se aplicó la fórmula que corresponde a estudios comparativos, empleándose los datos del estudio piloto.

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 (S_1^2 + S_2^2)}{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)^2}$$

donde:

$Z_{\alpha/2} = 1,96$  Para una confianza del 95%

$Z_{\beta} = 0,84$  Para una potencia del 80%

$\bar{X}_1 = 3562,5$  Promedio de UFC cuando se usa clorhexidina 0,12% según muestra piloto.

$S_1 = 1243,2$  Desviación estándar cuando se usa clorhexidina 0,12% según muestra piloto.

$\bar{X}_2 = 4837,5$  Promedio de UFC cuando se usa comprimidos (fittydent®) según muestra piloto.

$S_2 = 1313,6$  Desviación estándar cuando se usa comprimidos (fittydent®) según muestra piloto.

Reemplazando:

$$n = \frac{(1,96 + 0,84)^2(1243,2^2 + 1313,6^2)}{(3562,5 - 4837,5)^2} = 16 \text{ repeticiones}$$

La muestra final estuvo constituida por 16 repeticiones para cada grupo. Los cepillos dentales se conformaron para cada grupo de acuerdo a un color el cual hace referencia a la solución a usar.

### **1.3.3 Método de selección**

Muestreo no probabilístico por conveniencia

## **1.4 Consideraciones Éticas.**

Para la ejecución de la presente investigación, se siguieron las directrices del “Manual de bioseguridad en el laboratorio” de la OMS (2005) para la bioprotección en el laboratorio y la manipulación de desechos.<sup>16</sup> También se tomó en cuenta el principio de la declaración de Helsinki, adoptada por la 18° Asamblea Médica Mundial en Helsinki, Finlandia, Junio 1964 y modificada por la Asamblea General, en Fortaleza, Brasil, octubre 2013 que estipula que toda investigación debe realizarse de manera que reduzca al mínimo el posible daño al medio ambiente.<sup>17</sup> A sí mismo, se siguieron los principios generales y específicos del código de ética para la investigación de la Universidad Privada Antenor Orrego.<sup>18</sup>



## 2. Método, procedimiento e instrumento de recolección de datos.

### 2.1. Método:

Observación.

### 2.2. Descripción del procedimiento:

#### A. Prueba piloto:

Previo a la ejecución del presente proyecto se realizó un estudio piloto junto con una experta en el área de Microbiología por carencia de estudios previos. Se llevó a cabo siguiendo los mismos pasos pensados para el estudio real y siguiendo los mismos objetivos.

Para determinar el tamaño de la muestra piloto se aplicó la fórmula que corresponde a estudios comparativos:

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 2 S^2}{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)^2}$$

donde:

$Z_{\alpha/2} = 1,96$  Para una confianza del 95%

$Z_{\beta} = 0,84$  para una potencia del 80%

$S = 0,7 (\bar{X}_1 - \bar{X}_2)$  valor asumido por no haber estudios similares

Reemplazando:

$$N = \frac{(1,96 + 0,84)^2 2 (0,7)^2 (\bar{X}_1 - \bar{X}_2)^2}{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)^2} = 8$$

La muestra piloto estuvo constituida por 8 repeticiones para cada grupo.

Se utilizó 8 cepillos dentales y 8 placas Petri para el grupo I (Clorhexidina 0,12%); 8 cepillos dentales y 8 placas Petri para el grupo II (Comprimidos limpiadores de prótesis dental-Fittydent®) y 8 cepillos dentales y 8 placas Petri para el grupo III (Solución salina estéril) respectivamente, siendo un total de 24 cepillos dentales y 24 placas Petri.

Los resultados que se obtuvieron fueron para el grupo I (Clorhexidina 0,12%):  $3562,5 \pm 1243,2$ ; para el grupo II (comprimidos limpiadores de prótesis-Fittydent®):  $4837,5 \pm 1313,6$  y el grupo III – Control (Solución salina estéril):  $693925,9 \pm 207352,9$ .

Los resultados que se obtuvieron se llevaron al estadístico para que formule la muestra del proyecto definitivo (**ANEXO 1**).

#### **B. De la aprobación del proyecto:**

Para la presente investigación, se solicitó la aprobación del proyecto y el permiso para su ejecución por parte de la Unidad de Investigación de la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego con la correspondiente Resolución Decanal.

#### **C. De la autorización para la ejecución:**

Para la ejecución del presente estudio se solicitó permiso al Departamento de Ciencias Básicas de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Nacional de Trujillo.

#### **D. De la preparación de las cepas**

En el presente estudio se utilizaron cepas de los microorganismos *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Streptococcus mutans* ATCC 35668 y *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 del laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina de la UNT. Los cuales fueron cultivados en medio TSA – sangre de conejo al 5% a fin de obtener cepas jóvenes.

Los tubos de ensayo se incubaron utilizando la jarra Gaspak de tal manera que se obtenga una proporción de CO<sub>2</sub> de 5 a 10% por 24 horas. (ANEXO N°4)

#### **E. De la contaminación de los cepillos dentales**

Pasadas las 24 horas, se hizo diluciones de cada una de las cepas en caldo tioglicolato, hasta obtener una turbidez semejante al tubo N°5 del Nefelómetro de Mc Farland.

Luego en los 48 tubos de ensayo conteniendo 7 ml de caldo tioglicolato, se colocó 1 ml de las diluciones de cada microorganismo.

Se procedió a contaminar los 48 cepillos dentales que fueron previamente esterilizados, colocándolos en tubos de ensayo conteniendo caldo tioglicolato con los microorganismos *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans* y *Enterococcus faecalis* para ser almacenados por 24 horas a 37°C en la jarra Gaspak en condiciones de microanaerobiosis. (ANEXO N°5y6)

## **F. De la desinfección de los cepillos dentales**

Pasadas las 24 horas de incubación, se procedió a retirar los cepillos dentales de los tubos de ensayo conteniendo los microorganismos.

Se asignó los cepillos dentales contaminados de manera aleatoria a los 3 grupos experimentales, 16 cepillos dentales para cada grupo:

Grupo 1: Clorhexidina al 0,12%

Grupo 2: Comprimidos limpiadores de prótesis dentales (Fittydent®)

Grupo Control: Solución salina estéril

Se colocó cada uno de los cepillos dentales a envases conteniendo 20 ml de la solución desinfectante, sumergiéndolos por 10 minutos. Luego fueron retirados y colocados en tubos de ensayo con caldo tioglicolato, se agitó por 30 segundos los cepillos dentales para promover la remoción y disgregación de biofilms que pudieron formarse. (ANEXO N°7)

## **G. De la medición de la eficacia antibacteriana**

De estas suspensiones se realizaron diluciones seriadas (10-2), las cuales sirvieron de muestra para su siembra en Agar Mueller Hinton más sangre de conejo al 5% para posibilitar su cuantificación. Para lo cual se tomó 0,1 mL de la 2da dilución, se depositó sobre el Agar Mueller Hinton-sangre de conejo al 5%, se expandió la muestra utilizando asa de Drigalski y se incubaron las Placas Petri por 24 horas a 37°C en la jarra Gaspak en condiciones de microanaerobiosis. (ANEXO N°8)

Transcurridas las 24 horas se realizó el conteo de las UFC utilizando el equipo de cuenta colonias. Finalmente con la fórmula, se determinaron los resultados:

$$\text{UFC/mL} = \text{N}/4 \times \text{A} \times \text{D}$$

### 2.3. Instrumento de recolección de datos

Para efectos de la investigación, se elaboró una ficha, en la cual se registró los datos obtenidos. (ANEXO N°2)

### 2.4. Identificación de Variables:

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional (Indicadores)	Tipo		Escala de Medición
			Naturaleza	Función	
Agente desinfectante	Sustancia que tiene propiedades bactericidas y que se utiliza para eliminar preventivamente infecciones. <sup>19</sup>	Clorhexidina al 0,12%	Cualitativa	Independiente	Nominal
		Comprimidos limpiadores para prótesis dentales (Fittydent®)			
		Solución salina estéril (grupo control)			
Eficacia antibacteriana	Capacidad de un agente desinfectante para reducir el número de microorganismos por un determinado tiempo. <sup>20</sup>	UFC: Unidades formadoras de colonias	Cuantitativa	Dependiente	De razón

### **3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN:**

Los datos referentes a la cantidad de UFC, fueron recolectados en una hoja diseñada por la autora en base a los objetivos propuestos.

Los resultados fueron presentados en cuadros simples con frecuencias absolutas. Se determinó el promedio y desviación estándar de las unidades formadoras de colonias para cada grupo desinfectante y su gráfico.

Para determinar si hay diferencia de la eficacia de los desinfectantes se aplicó el análisis de varianza (ANVA) de un diseño completamente al azar. Luego se aplicó una prueba de comparaciones múltiples, utilizando el Test de Duncan. Ambas pruebas con un nivel de significancia del 5% ( $p < 0.05$ ).

### III. RESULTADOS

El presente estudio estuvo constituido por una muestra de 48 cepillos dentales, divididos en tres grupos ( $n = 16$ ). Grupo I: Clorhexidina al 0,12%; Grupo II: Comprimidos limpiadores de prótesis dental (Fittydent®) y Grupo control: Solución salina estéril.

Pasadas las 24 horas de incubación final se realizó el conteo de colonias (**Anexo N°2**). Siendo el grupo I: Clorhexidina 0,12% en el que se determinó menor cantidad de UFC (2925.0), seguido del grupo II: Comprimidos limpiadores-Fittydent® UFC (4781.3); mientras que el grupo control: Solución salina estéril fue en el que se contabilizó mayor UFC (757913.3) (**Tabla 1, Anexo N°3**)

En la Tabla 1, se muestra el promedio y la desviación estándar de cada grupo desinfectante. También se muestra el resultado del análisis de varianza (ANVA), para determinar si existe diferencia en la eficacia antibacteriana de los desinfectantes, comparando los promedios de los tres grupos; obteniendo un nivel de significancia ( $p$ ) de 0.0000, este valor nos indica que existe una diferencia altamente significativa entre dichos promedios.

En la Tabla 2, al aplicar la prueba de Duncan para realizar las comparaciones múltiples de los 3 desinfectantes, los resultados nos muestran que la más grande diferencia se da entre el Grupo 1 (Clorhexidina al 0,12%) y el Grupo control (Solución salina estéril). Por lo contrario, la diferencia entre el Grupo 1 y el Grupo 2 (Comprimidos limpiadores de prótesis dentales - Fittydent®) es mínima y no hay diferencia estadísticamente significativa.

**Tabla 1**

Efectividad antibacteriana según agente desinfectante: Clorhexidina 0.12%,  
Comprimidos limpiadores para prótesis y Solución salina estéril. Trujillo - 2018

Grupos de tratamiento	n	Media (UFC)	Desv. Estándar (UFC)	F (ANVA)	p
Clorhexidina 0.12%	16	2925.0	826.64		
Comprimido Limpiador (Fittydent)	16	4781.3	1397.24	236.94	0.0000
Solución salina estéril	16	757913.3	195945.53		



**Tabla 2**

Comparación de las UFC según grupo de tratamiento

Grupo de Tratamiento	n	Subconjunto para $\alpha = 0.05$	
		1	2
Clorhexidina 0.12%	16	2925.0	
Comprimido Limpiador (Fittydent)	16	4781.3	
Solución salina estéril	16		757913.3

## IV. DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como propósito, determinar y comparar la eficacia antibacteriana de la clorhexidina al 0,12% y comprimidos limpiadores de prótesis dentales (Fittydent®) en la desinfección de los cepillos dentales, para disminuir microorganismos patógenos de transmisión de los cepillos dentales a la cavidad oral.

La selección de los microorganismos utilizados en el presente estudio se basó en su potencial patógeno y en la frecuencia con que se presentan en la cavidad oral.<sup>6</sup> *Streptococcus mutans*, principal especie relacionada con la caries dental, se considera que es uno de los agentes causales de la endocarditis infecciosa, especialmente en niños con enfermedad cardíaca congénita.<sup>1</sup> *Staphylococcus aureus* es la causa de varias enfermedades, como la neumonía, sepsis, abscesos, endocarditis infecciosa y osteomielitis.<sup>6</sup> Este microorganismo se encuentra como uno de los principales causantes de infecciones nosocomiales.<sup>7</sup> *Enterococcus faecalis* es uno de los microorganismos encontrados en los cepillos dentales que se almacenan en los baños, está relacionado con los fracasos endodónticos; también es responsable de la endocarditis infecciosa, bacteremias, infecciones de piel y partes blandas, especialmente en pacientes inmunosuprimidos.<sup>3</sup>

En el presente estudio se encontró que la clorhexidina al 0,12% tuvo mejor eficacia antibacteriana, reduciendo la cantidad de unidades formadoras de colonia (UFC) a comparación del grupo control. Estos resultados son similares con los estudios realizados por Komiyama et al. (2010)<sup>6</sup> y Celepkolu et al. (2014)<sup>15</sup>, en los cuales la clorhexidina demostró alta eficacia antimicrobiana y fue mejor que las demás soluciones experimentales; ya que la clorhexidina tiene mecanismos de acción bacteriostáticos (inhibe el crecimiento microbiano) y bactericida (mata a las bacterias) dependiendo de su concentración, la clorhexidina mata al alterar la membrana celular de la bacteria. Además tiene la propiedad de sustantividad, lo que permite

tener una acción antimicrobiana de mayor duración contra un amplio espectro de bacterias, hongos y virus.<sup>9</sup>

Respecto a la eficacia antibacteriana de los comprimidos limpiadores de prótesis dentales (Fittydent®), en nuestros resultados se encontró que tuvo mayor acción desinfectante a comparación del grupo control. Esto difiere con los resultados de Komiyama et al. (2010)<sup>6</sup> en el cual no obtuvieron diferencia estadísticamente significativa entre la solución de un comprimido a base de perborato de sodio (Aquafresh®, GlaxoSmithKline) y el grupo control (Agua destilada estéril). Esto puede deberse a que en el presente estudio se usó un comprimido limpiador de una marca comercial diferente (Fittydent®), que presenta además del Lauril sulfato de sodio otro componente antimicrobiano como es el monopersulfato de potasio, que tiene actividad fungicida, bactericida, esporicida y virucida.<sup>14</sup>

Respecto al desinfectante con mayor eficacia antibacteriana, entre la clorhexidina al 0,12% y los comprimidos limpiadores de prótesis dentales, en los resultados obtenidos en esta investigación se encontró que es la clorhexidina al 0,12% la más eficaz. Estos resultados son similares con los resultados encontrados por Komiyama et al. (2010)<sup>6</sup> en el cual concluyeron que la clorhexidina al 0,12% fue el desinfectante más eficaz para cepillos dentales a comparación de 50% de vinagre blanco, solución de dentífrico que contiene triclosán, solución de tableta a base de perborato (Aquafresh®, GlaxoSmithKline) y agua estéril; mientras que la solución de la tableta a base de perborato fue el menos eficaz. Esto se debe a que la clorhexidina es un biocida de amplio espectro, efectivo contra bacterias Gram-positivas, bacterias Gram-negativas,<sup>9</sup> se utiliza como tratamiento en diversas afecciones odontológicas, y por tanto sigue siendo el “gold standard” en odontología.<sup>8,10</sup> Sin embargo, en la presente investigación no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre ambos desinfectantes, ya que ambos disminuyeron eficazmente la cantidad de unidades formadoras de colonias.

Los cepillos dentales contaminados pueden desempeñar un papel importante en muchas enfermedades orales y sistémicas. Por ello se hace necesario el uso de un desinfectante de cepillos dentales, su uso debe ser indispensable en las personas inmunosuprimidas quienes son propensas a contraer enfermedades orales a causa de usar su propio cepillo dental.

## **V. CONCLUSIONES**

- ✓ Clorhexidina al 0,12% fue el desinfectante más eficaz a comparación de los comprimidos limpiadores de prótesis en la desinfección de cepillos dentales; no existiendo diferencia significativa entre ambos.
- ✓ Clorhexidina al 0,12% redujo en gran cantidad la formación de bacterias en cepillos dentales, frente al grupo control.
- ✓ Los comprimidos limpiadores de prótesis dentales redujeron cantidad significativa la formación de bacterias en cepillos dentales, frente al grupo control.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Clorhexidina al 0,12% y los comprimidos limpiadores de prótesis dentales (Fittydent<sup>®</sup>) pueden ser usados en la desinfección de los cepillos dentales.
- Realizar estudios comparativos utilizando otros agentes químicos de uso doméstico para desinfectar los cepillos dentales.
- Realizar estudios en los cuales se evalúe la relación entre la desinfección de cepillos dentales y la disminución de enfermedades orales en pacientes inmunosuprimidos.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Naik R, Ahmed Mujib BR, Telagi N, Anil BS, Spoorthi BR. Contaminated tooth brushes–potential threat to oral and general health. *Journal of Family Medicine and Primary Care*. 2015;4(3):444-448. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4535112/>
2. Basman A, Peker I, Akca G, Alkurt Mt, Sarikir C, Celik I. Evaluation of toothbrush disinfection via different methods. *Braz. oral res.* 2016; 30 ( 1 ): e6. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-83242016000100203&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-83242016000100203&lng=en)
3. Villacís JL. Identificación de *Enterococcus faecalis* en cepillos dentales y evaluación in vitro de su grado de susceptibilidad frente a hipoclorito de sodio y gluconato de clorhexidina. [Tesis]. Quito: Universidad de las Américas; 2016. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/5528/1/UDLA-EC-TOD-2016-52.pdf>
4. Do Nascimento C, Trinca NN, Pita MS, Pedrazzi V. Genomic identification and quantification of microbial species adhering to toothbrush bristles after disinfection: A cross-over study. *Arch Oral Biol.* 2015 Jul; 60(7):1039-47. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25912552>
5. Karibasappa GN, Nagesh L, Sujatha BK. Assessment of microbial contamination of toothbrush head: An in vitro study. *Indian J Dent Res.* 2011; 22:2–5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21525668>
6. Komiyama EY, Back-Brito GN, Balducci I, Koga-Ito CY, “Evaluation of alternative methods for the disinfection of toothbrushes,” *Braz Oral Res.* 2010; 24(1):28-33. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=20339710>
7. Maguiña VC. Infecciones nosocomiales. *Acta méd. Peru* [Internet]. 2016 Jul; 33 (3):175-177. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S172859172016000300001&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S172859172016000300001&lng=es).

8. Anand PJ, Athira S, Chandramohan S, Ranjith K, Raj VV, Manjula VD. Comparison of efficacy of herbal disinfectants with chlorhexidine mouthwash on decontamination of toothbrushes: An experimental trial. J Int Soc Prev Community Dent. 2016 Jan-Feb; 6(1): 22–27. Disponible en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4784059/#\\_ffn\\_sectitle](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4784059/#_ffn_sectitle)
9. Clorhexidine Partners Network [Internet] n.d. ChlorhexidineFacts.com [citado el 1 Julio 2018]. About Chlorhexidine: Mechanism of Action. Disponible en: <http://www.chlorhexidinefacts.com/mechanism-of-action.html>
10. Torres Md, Díaz M, Acosta A. La clorhexidina, bases estructurales y aplicaciones en la estomatología. Gaceta Médica Espirituana. 2017;11(1):[aprox. -8 p.]. Disponible en: <http://revgmespirituana.sld.cu/index.php/gme/article/view/849>
11. Kumar M N, Thippeswamy H M, Raghavendra Swamy K N, Gujjari AK. Efficacy of commercial and household denture cleansers against Candida albicans adherent to acrylic denture base resin: An in vitro study. Indian J Dent Res 2012;23:39-42. Disponible en: <http://www.ijdr.in/article.asp?issn=09709290;year=2012;volume=23;issue=1;spage=39;epage=42;aulast=Kumar#ft1>
12. Dentaïd expertos en salud bucal [Internet]. Chile: Laboratorios Dentaïd S.A. [citado el 18 de sept. de 2018]. Disponible en: <https://www.dentaïd.cl/fittydent/fittydent-super-comprimidos-limpiadores/id30>
13. Science19.com [Internet]. n.d. ES. Science19.com; 2018 [citado el 19 de sept del 2018]. Disponible en: <https://es.science19.com/what-is-sodium-lauryl-sulfate-2500>
14. CODEINEP: Grupo asesor control de infecciones y epidemiología [Internet]. Buenos Aires, Argentina: CODEINEP; 2018. Desinfectantes de Hospital: Monopersulfato de Potasio [citado el 18 de Sept. de 2018]. Disponible en: <https://codeinep.org/wp-content/uploads/2018/07/des-MPP-F.pdf>



15. Celepkolu T, Toptancı IR, Bucaktepe PG , Sen V , Dogan MS , Kars V , et al. A microbiological assessment of the oral hygiene of 24-72-month-old kindergarten children and disinfection of their toothbrushes. BMC Oral Health. 2014 Aug 2; 14:94. Disponible en: <https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1472-6831-14-94>
16. OMS. Manual de bioseguridad en el laboratorio 3era ed. Malta: 2005 [citado el 28 Jul 2018]. Disponible en: [http://www.who.int/topics/medical\\_waste/manual\\_bioseguridad\\_laboratorio.pdf](http://www.who.int/topics/medical_waste/manual_bioseguridad_laboratorio.pdf)
17. Asociación Médica Mundial. [Internet]. n.d. Declaración de Helsinki de la AMM- Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos; 2017 Mar 21[citado el 11 jul de 2018]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
18. UPAO: Universidad Privada Antenor Orrego [Internet]. Trujillo, Perú: UPAO; Código de ética para la investigación 2017 [citado el 28 Jul 2018]. Disponible en: <http://www.upao.edu.pe/investigacion/pdf/Resolucion%20Codigo%20de%20Etica2.pdf>
19. IQB: Instituto Químico Biológico [Internet]. Instituto Químico Biológico; Medciclopedia; 2014 Feb 14 [citado el 28 de Jun del 2018]. Disponible en: <http://www.iqb.es/diccio/a/agente.htm>
20. Negrori, M. Microbiología Estomatológica: Fundamentos y guía práctica. 2da edición. Buenos Aires: Editorial Panamericana; 2009.

21. Peker I, Akca G, Sarikir C, Alkurt MT, Celik I, “Effectiveness of Alternative Methods for Toothbrush Disinfection: An In Vitro Study,” ScientificWorldJournal. 2014; 2014:726190. Disponible en: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=24971388](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=24971388)
22. Tomar P, Hongal S, Saxena V, Jain M, Rana K, Ganavadiya R. Evaluating sanitization of toothbrushes using ultra violet rays and 0.2% chlorhexidine solution: A comparative clinical study. Journal of Basic and Clinical Pharmacy. 2014;6(1):12-18. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4268624/#ref4>

# ANEXOS

## ANEXO N°1

### FICHA DE REGISTRO DE LA PRUEBA PILOTO

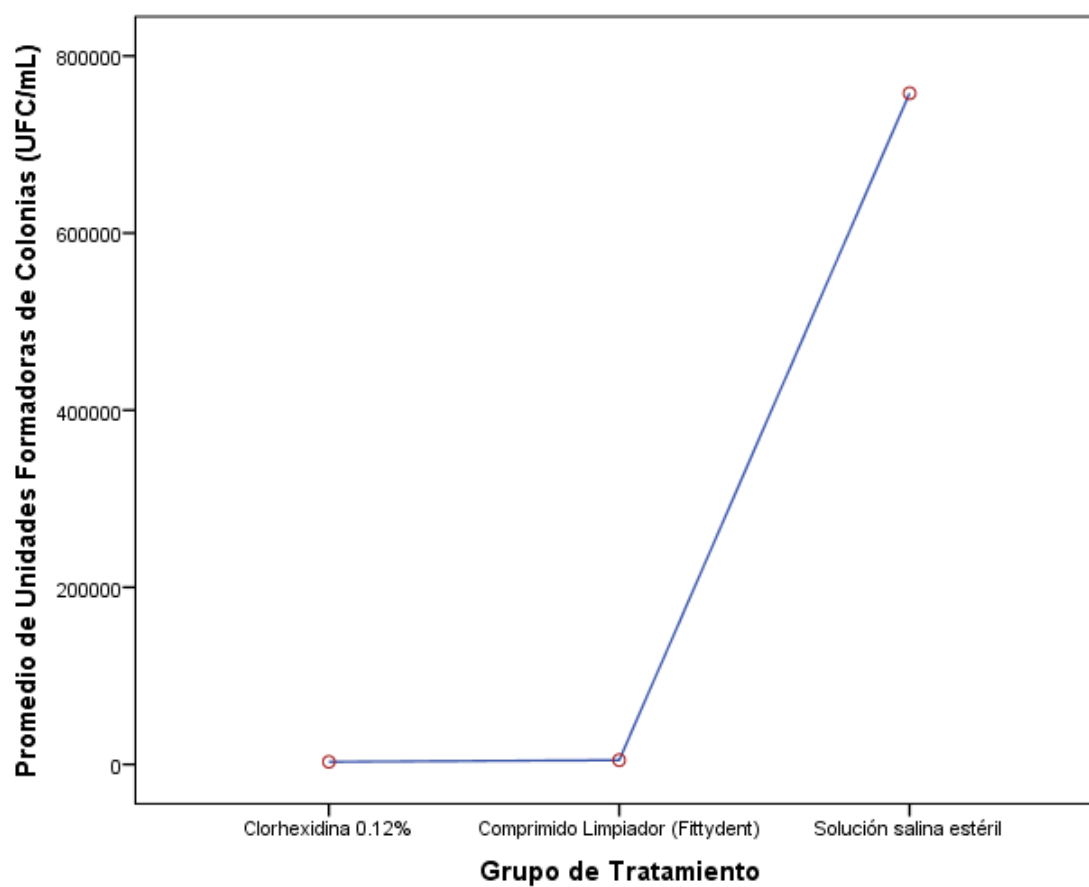
NÚMERO DE PLACAS PETRI	UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS		
	Grupo I: Clorhexidina al 0,12%	Grupo II: Comprimido limpiador de prótesis dental (Fittydent®)	Grupo III (Control): Solución salina estéril
1	5200	3700	604105
2	1700	5400	508720
3	3600	3700	489643
4	2500	2900	794875
5	3800	4900	883901
6	5200	6800	1081030
7	2700	5300	616823
8	3800	6000	572310
PROMEDIO	3562,5	4837,5	693925,9
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	1243,2	1313,6	207352,9

**ANEXO N°2****FICHA DE REGISTRO**

NÚMERO DE PLACAS PETRI	UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS		
	(PASADA LAS 24 HORAS)		
	Grupo I: Clorhexidina al 0,12%	Grupo II: Comprimido limpiador de prótesis dental (Fittydent®)	Grupo III: Solución Salina estéril
1	2600	5500	883901
2	2800	6300	756721
3	3800	6500	508720
4	2700	5600	489643
5	4000	2900	616823
6	2600	2000	750362
7	2300	4900	763080
8	2700	5700	744003
9	2400	3700	540515
10	3800	4000	604105
11	2500	5000	794875
12	4800	3900	953850
13	2200	2800	1081030
14	2300	5500	985645
15	3600	6400	1081030
16	1700	5800	572310
PROMEDIO	2925,0	4781,3	757913,3

### ANEXO N°3

Efectividad antibacteriana según agente desinfectante: Clorhexidina 0.12%, Comprimidos limpiadores para prótesis y Solución salina estéril. Trujillo - 2018



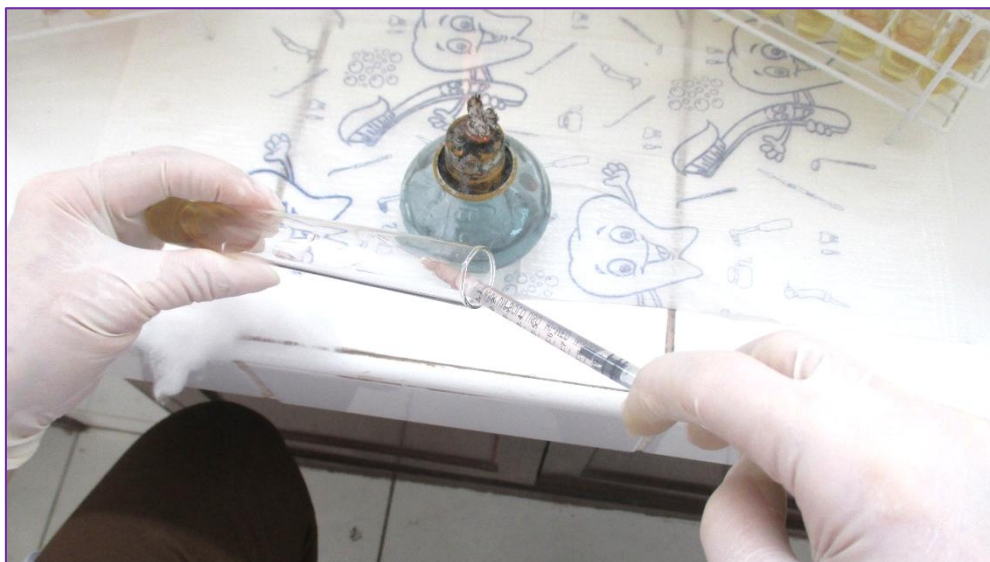
#### **ANEXO N°4: PREPARACIÓN E INCUBACIÓN DE LAS CEPAS**



#### **ANEXO N°5 DILUCIÓN DE LAS CEPAS JÓVENES**

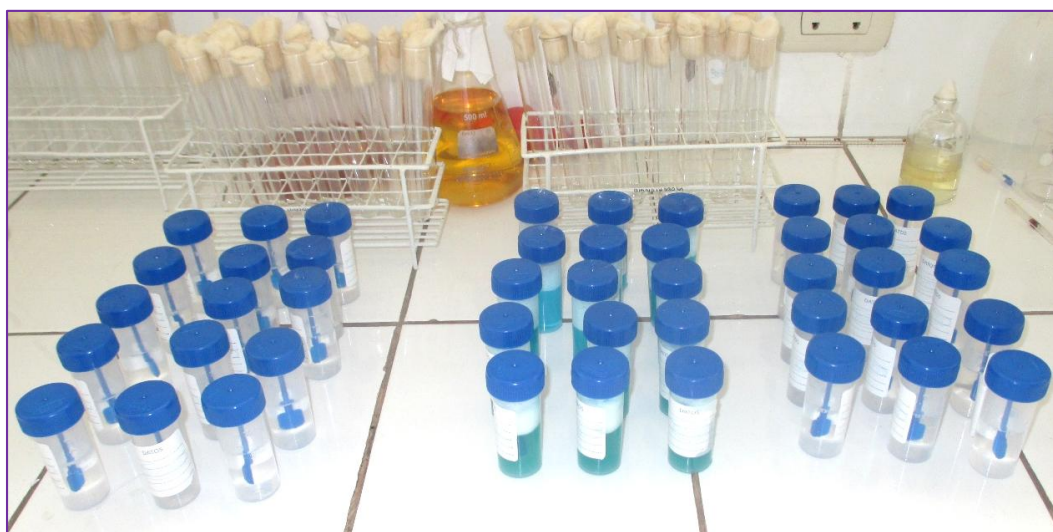


## ANEXO N°6: DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS CEPILLOS DENTALES





## ANEXO N°7: DESINFECCIÓN DE LOS CEPILLOS DENTALES



## ANEXO N°8: DILUCIÓN, SIEMBRA Y CUANTIFICACIÓN

